



Opportunités et défis de l'agroforesterie dans et en périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki au Kongo central en République Démocratique du Congo.

Michel Mbumba Bandi*, Martin Bitijula Mahimba, Jean de Dieu Minengu, Damase P. Khasa, Paul Mafuka Mbe-Mpie

Université de Kinshasa. Faculté des Sciences Agronomiques. BP 117 Kinshasa XI (RDC). E-mail: micmbumba@gmail.com

Reçu le 10 octobre 2019, accepté le 14 mars 2020, publié en ligne le 28 mars 2020

RESUME

Description du sujet. L'agroforesterie est reconnue aujourd'hui comme un système dynamique d'aménagement écologique des ressources naturelles qui est au cœur des débats à travers le monde. Ainsi, une étude a été menée sur les pratiques agroforestières à l'intérieur et aux alentours de la Réserve de Biosphère de Luki (RBL) dans la province du Kongo central en République Démocratique du Congo.

Objectif. L'objectif poursuivi par cette étude était d'analyser les perceptions des populations vivant dans et en périphérie de la RBL sur les opportunités et défis que présente l'agroforesterie dans cette région.

Méthodes. Une enquête qualitative et quantitative, complétée par des observations sur le terrain, était effectuée du 05 novembre au 15 décembre 2018 auprès de 96 personnes (88 fermiers agroforestiers et 8 personnes ressources) choisies de manière raisonnée.

Résultats. Deux pratiques agroforestières étaient identifiées dans et autour de la RBL : traditionnelles et modernes. Parmi les opportunités offertes par les systèmes agroforestiers, il y a les activités génératrices de revenus, la diversification de revenus, la valorisation des terres marginales et la fertilisation de sols. Les défis soulevés par enquêtés sont les coûts élevés de mise en place des systèmes agroforestiers modernes, la rareté des terres, les conflits liés à l'utilisation des terres et la réduction d'espace pour les cultures.

Conclusion. Des études ultérieures sur l'évaluation de la durabilité des fermes agroforestières dans et aux alentours de la RBL sont souhaitables.

Mots-clés : Développement durable, Réserve de Biosphère de Luki, ferme agroforestière, paysan, Kongo central.

ABSTRACT
Opportunities and challenges of the agroforestry in and around the Luki Biosphere Reserve to central Kongo in the Democratic Republic of Congo

Description of the subject. Agroforestry is recognized today as a dynamic system of ecological management of renewable natural resources which is the heart of debates around the world. Thus, a study was carried out on agroforestry practices in and around the Luki Biosphere Reserve (LBR) in the province of central Kongo in the Democratic Republic of Congo.

Objective. The objective of this study was to analyze the people's perceptions living in and around the RBL on the opportunities and challenges presented by the agroforestry in this region.

Methods. A qualitative and quantitative survey, supplemented by field observations, was carried out from 05 November to 15 December 2018 with 96 people (88 agroforestry farmers and 8 resource persons) chosen in a reasoned manner.

Results. Two agroforestry practices were identified in and around the RBL: traditional and modern. Among the opportunities offered by the agroforestry systems, there are income-generating activities, income diversification, development of marginal land and fertilization of soil. The challenges raised by respondents are the high costs of setting up moderns agroforestry systems, the scarcity of land, conflicts related to land use and the reduction of space for crops.

Conclusion. Further studies on the assessment of the sustainability of agroforestry farms in and around the LBR are desirable.

Keywords: Sustainable development, Luki Biosphere Reserve, agroforestry farm, peasant, Kongo central

1. INTRODUCTION

Depuis les temps immémoriaux, l'agroforesterie fait partie des méthodes traditionnelles de production paysanne des agriculteurs et éleveurs de nombreux pays du monde. Comme discipline scientifique, elle désigne les systèmes d'utilisation durable des terres dans lesquels les cultures annuelles, les animaux et les ligneuses pérennes (arbres et/ou arbustes) sont exploitées ensemble sur un même espace (Lundgren & Raintree, 1982; De Baets *et al.*, 2007; Atangana *et al.*, 2014).

Dans cette perspective, les systèmes agroforestiers constituent l'ensemble des composantes associant ligneux pérennes, cultures annuelles et animaux (Nair, 1993). Selon la nature de ces composantes, Nair (1985), Mary & Besse (1996), Atangana *et al.* (2014) et Gordon *et al.* (2018) distinguent, quatre types de systèmes agroforestiers : (i) les systèmes agrisylvicoles (association arbres-cultures), (ii) les systèmes sylvopastoraux (association arbres-animaux), (iii) les systèmes agrisylvopastoraux (association arbres-cultures-animaux) et (iv) les autres. Les systèmes agrisylvicoles comprennent les jachères améliorées, les *Taungya*, les jardins de case, les cultures intercalaires, les cultures sous couvert forestier, les haies vives, etc. Les systèmes sylvopastoraux regroupent les banques fourragères et les haies vives. Les systèmes agrisylvopastoraux mettent en place les surfaces fourragères sous couvert arboré. Les autres systèmes concernent l'aquaforesterie (étangs rizi/piscicoles entourées des essences forestières), l'apiforesterie (apiculture avec les ligneuses mellifères), l'entomoforesterie (arbres et chenilles), etc.

A l'heure actuelle, l'agroforesterie est reconnue comme un système dynamique d'aménagement écologique des ressources naturelles qui est au cœur des débats à travers le monde (Altieri, 2009; Atangana *et al.*, 2014). La durabilité de ce système se traduit par la prise en compte à la fois de trois éléments : environnement, économie et social (Guillaud, 2007). A ce sujet, plusieurs études ont montré que l'agroforesterie se révèle une option prometteuse pour pallier à l'utilisation accrue des ressources naturelles par les populations locales (Atangana *et al.*, 2014; Warlop *et al.*, 2017).

En République Démocratique du Congo (RDC), l'agroforesterie est promue dans beaucoup de programmes agricoles et forestiers (MECNT, 2009; Bisiaux *et al.*, 2009). Dans la province du Kongo central, de nombreuses plantations agroforestières ont été installées autour et à l'intérieur de la Réserve de Biosphère de Luki (RBL) en vue de répondre aux besoins sociaux, économiques et environnementaux (Delaunoy *et al.*, 2007; Ntumba, 2008). Certes, des recherches s'effectuent de plus en plus sur l'agroforesterie à Luki, mais les données

qualitatives et quantitatives concernant les pratiques agroforestières dans ce milieu sont peu disponibles.

L'objectif poursuivi par cette étude était d'analyser les perceptions des populations vivant dans et autour de la Réserve de Biosphère de Luki (RBL) sur les opportunités et défis que représentent les pratiques agroforestières dans cette zone.

Ce travail est une contribution aux études sur l'agroforesterie au profit des ménages agricoles et acteurs qui promeuvent ce système comme une alternative aux activités traditionnelles (agriculture itinérante sur brûlis, déboisement, etc.) dans le contexte du développement durable.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Zone d'étude

Les investigations ont été réalisées du 05 novembre au 15 décembre 2018 dans et aux alentours de la RBL (Figure 1). Cet écosystème se trouve dans la province du Kongo central en RDC, à environ 30 km de la ville de Boma. La RBL est à cheval entre cette ville et les secteurs de Patu (Territoire de Lukula), de Bundi (Territoire de Seke Banza) et Boma Bungu (Territoire de Moanda). Elle constitue l'une des trois Réserves de Biosphère de la RDC (MECNT, 2010) et couvre une superficie de 33 811 hectares et s'étend de 13°04' à 13°17' de longitude Est, de 5°30' à 5°45' de latitude Sud et de 150 à 500 m d'altitude (Nsenga, 2004).

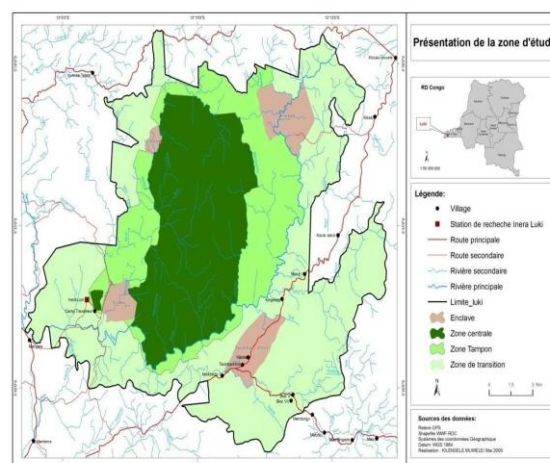


Figure 1. Carte de la Réserve de Biosphère de Luki

La RBL abrite une forêt primaire entourée des forêts secondaires, des savanes et des exploitations agricoles et forestières. Conformément aux normes du programme MAB de l'UNESCO, elle est organisée en trois zones (Figure 1) : (i) une *aire centrale* (8 858 ha), zone à protection intégrale, (ii) une *zone tampon* (6 430 ha) pour les activités de l'INERA et du programme MAB et (iii) une *zone de transition* (18 523 ha) où sont autorisées

quelques activités de prélèvement des ressources et d'utilisation des terres.

Le climat de la RBL est du type tropical humide avec une grande saison pluvieuse de cinq mois (mi-septembre à mi-février), une courte saison sèche d'un mois (mi-février à mi-mars), une petite saison de pluies de deux mois (mi-mars à mi-mai) et une grande saison sèche de quatre mois (mi-mai à mi-septembre). La température moyenne annuelle est d'environ 24 °C, avec le maximum de 33 °C et le minimum de 18°C. Le sol de Luki est de texture sableuse, sablo-argileuse et argilo-sableuse avec des colorations différentes : jaune, rouge et rouge violacé par endroits (Lubini, 1997).

L'agriculture itinérante sur brûlis est dominante avec le taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), le manioc (*Manihot esculenta* Crantz), le riz (*Oryza sativa* L.), le maïs (*Zea mays* L.), le haricot (*Phaseolus vulgaris* L.), l'arachide (*Arachis hypogea* L.), etc. Le petit élevage (chèvres, volaille, moutons et porcs), la cueillette des PFNL, la pêche, le braconnage et la chasse illégale sont aussi des activités présentes dans la réserve (Lubini, 1997).

La population dans et aux alentours de la RBL a été estimée à 28 590 et 83 489 habitants respectivement en 1993 et 2003 (Nsenga, 2004). Cette population passerait à 138 589 en 2014 (Nyange, 2014).

2.2. Collecte des données

Une enquête qualitative et quantitative complétée par des observations sur le terrain était effectuée du 05 novembre au 15 décembre 2018 auprès de 96 personnes (88 fermiers agroforestiers et 8 personnes ressources) choisies de manière raisonnée dans 32 villages à l'intérieur et aux alentours de la RBL.

La liste de 50 fermes agroforestières modèles du projet REDD+ intégré autour de la RBL a été obtenue grâce au WWF/Boma. En considérant ces fermes pilotes comme référence, la taille de l'échantillon qui en découle est de 44. Ce nombre a été déterminé, avec une marge d'erreur de 5 %, par la formule de Bernoulli suivante :

$$n = \frac{(1,96)^2 N}{(1,96)^2 + l^2(N - 1)}$$

où N est la population, l est la largeur de la fourchette de l'erreur (l = 2 e c'est-à-dire deux fois la marge de l'erreur e).

Au total, 96 personnes, choisies de manière raisonnée, ont été interrogées dont 88 fermiers agroforestiers (44 modèles et 44 traditionnels) et 8 personnes ressources.

Les données étaient traitées sous forme des moyennes avec les logiciels Excel 2010.

3. RESULTATS

3.1. Aspects sociodémographiques

Les caractéristiques sociodémographiques des répondants sont indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1. Caractéristiques sociodémographiques

Profil des répondants		Effectif	%
Genre	Masculin	84	95,5
	Féminin	4	4,5
Classe d'âge	Moins de 18 ans	0	0,0
	De 18 à 35 ans	13	14,7
	De 36 à 50 ans	33	37,5
	De 51 à 65 ans	39	44,3
	Plus de 65 ans	3	3,5
Niveau d'instruction	Pas instruit	0	0,0
	Primaire	49	55,7
	Secondaire	28	31,2
	Supérieur/ Universitaire	11	13,1
Statut marital	Marié (e)	78	88,6
	Célibataire	8	9,1
	Veuf (ve)	1	1,1
	Divorcé (e)	1	1,2
	Principale activité	Agriculture	80
	Commerce	6	6,8
	Autres	2	2,3
Ancienneté en agroforesterie	< 5 ans	8	9,1
	≥ 5 ans	80	90,9

Ce tableau indique que la quasi-totalité des répondants sont des hommes, leur tranche moyenne d'âge dominante se situe entre 36 à 65 ans et l'agriculture constitue leur activité principale. Tous ces enquêtés sont instruits, la majorité d'entre eux sont mariés et ont une ancienneté en agroforesterie égale à ou de plus de 5ans. Sur terrain, ce sont les hommes étaient plus disposés à répondre aux questions que les femmes.

3.1. Perceptions des enquêtés sur les pratiques agroforestières

Deux pratiques agroforestières (activités ou façons de faire des agroforestiers) ont été identifiées dans et en périphérie de la RBL : traditionnelles et modernes.

Pratiques agroforestières traditionnelles

Ces pratiques concernent les anciens systèmes agroforestiers datant de la création de la RBL et les activités paysannes sans l'application des stratégies modernes (plan cultural de rotation et d'association, etc.) de production.

Tableau 2. Pratiques agroforestières traditionnelles

Pratiques agroforestières traditionnelles à Luki	Effectif	%
Agrisylviculture	27	61,4
Sylvopastoralisme	12	27,3
Agrisylvopastoralisme	6	13,6
Apiforesterie	7	15,9

La lecture du tableau 2 montre quatre pratiques traditionnelles révélées chacune par 44 enquêtés : l'agrisylviculture (activité la plus dominante), le

sylvopastoralisme, l'agrisylvopastoralisme et l'apiforesterie.

L'agrisylviculture se manifeste par les *Taungya*, les jardins de case, les agroforêts et les haies vives. Les *Taungya* sont repérés la zone de transition de la RBL, dans les villages des métayers (Monzi I, Monzi II, Camps Kitonga - Manga et Bloc V). Il s'agit des systèmes de production dans lesquelles les espèces ligneuses commerciales (Limba) sont exploitées avec les cultures vivrières (bananier, taro, etc.) en zone forestière dégradée. Les jardins de case sont repérés dans tous les villages avec les plantations des arbres fruitiers (manguier, avocatier, safoutier, papayer, agrumes, colatier, etc.) aux alentours de maisons d'habitations. Les agroforêts sont représentées par les cultures annuelles associées aux arbres dans les savanes. Les haies-

vives s'observent en même temps dans les systèmes agrisylvicoles et dans les systèmes sylvopastoraux. L'apiforesterie concerne la production du miel à travers les arbres mellifères.

Pratiques agroforestières modernes

Les pratiques modernes de l'agroforesterie à Luki (Tableau 3) concernent 44 fermes modèles du projet REDD + intégré autour de la RBL. Ces fermes sont localisées dans 32 villages de secteurs de Boma Bungu, Patu et Bundi. Elles intègrent sur un même terrain d'exploitation, les cultures vivrières (maïs, manioc, arachide,, etc.) et légumières (choux, amarante, piment, tomate, etc.), l'apiculture, la pisciculture et l'élevage (volaille, moutons, chèvres et porcs) associées aux arbres fruitiers (avocatiers, safoutiers, agrumes et manguiers) et non fruitiers (*Acacias auriculiformis* et *mangium*, etc.).

Tableau 3. Pratiques agroforestières modernes à Luki

Territoires	Secteurs	Villages	Sites ou lieux d'implantation des fermes	Nombre de fermes par site	Types de systèmes de production agroforestière (cultures, animaux et arbres) au sein des fermes
Moanda	Boma Bungu	Mangala	Mangala	2	Cultures, élevages, apiculture et pisciculture + arboriculture
			Wanga Luki	2	Cultures, élevages et pisciculture + arboriculture
			Zicafi	1	Cultures, pisciculture et palmier à huile + arboriculture
			Nsengisini	1	Cultures, élevages, apiculture et pisciculture + arboriculture
		Km 28	Km 28	1	Apiculture + arboriculture
		Manterne	Theye	2	Cultures, élevages et apiculture + arboriculture
		Ngaka	Ngaka	1	Cultures et élevages + arboriculture
		Kitsakata	Kitsakata	2	Cultures et élevages + arboriculture
		Kiza Sanzi	Kiza	1	Cultures, élevages, apiculture et pisciculture + arboriculture
		Tsuma Kituti	Tsuma	2	Cultures, élevages + arboriculture
		Mao Village	Mao	1	Cultures et élevages + arboriculture
		Camp Maboto/Mao	Maboto	1	Apiculture + arboriculture
		Madiadia	Madiadia	2	Cultures et élevages + arboriculture
		Kinkudu	Kinkudu	1	Apiculture + arboriculture
Kifulu	Kifulu	1	Apiculture + arboriculture		
Lukula	Patu	Kiobo Luki	Kiobo	1	Apiculture et élevages + arboriculture
		Q/Mbambi Luvungu	Q/Camp Brique	1	Cultures, élevages, apiculture et pisciculture + arboriculture
		Q/Kasa Vubu	Malombo	1	Apiculture et pisciculture + arboriculture
		Kinluangu Doko	Kinluangu	1	Apiculture et pisciculture + arboriculture
		Kuimba Tangu	Kuimba	1	Cultures, élevages, cacaoyer, pisciculture et bananier + arboriculture
		Kuimba Keto	Kuimba	1	Cultures et élevages + arboriculture
		Q/Nkambala	Nkambala	1	Élevages et pisciculture + arboriculture
		Bemba Kimalele	Bemba	1	Cultures, élevages et pisciculture + arboriculture
		Lumesi Chantier	Lumesi	1	Cultures, élevages, caféier et agrumes + arboriculture
		Kitidi	Kitidi	1	Cultures, élevages, caféier et agrumes + arboriculture
		Mfuiki	Mfuiki	1	Cultures, élevages et pisciculture + arboriculture
		Kiobo Luki	Kiobo	1	Apiculture/élevages + arboriculture
Seke Banza	Bundi	Q/Kasa Vubu	Kinzao Mvueté	2	Apiculture + arboriculture
		Yila	Yila	2	Cultures, élevages et pisciculture + arboriculture
		Kiyalala	Kiyalala	1	Élevages + arboriculture
		Kikalu	Kikalu	1	Pisciculture + arboriculture
		Kimuana Nzambi	Kiyangala	1	Apiculture + arboriculture
		Kinzambi Zolele	Kinzambi	1	Apiculture/pisciculture + arboriculture
		Kingangadu 2	Kingangadu	1	Cultures, élevages et pisciculture + arboriculture
		Kifudi	Kifudi	2	Élevages, apiculture et pisciculture + arboriculture
Total				44	

La lecture du tableau 3 indique que quatre types de pratiques agroforestières modernes sont exercés par 44 fermiers : agrisylviculture, sylvopastoralisme, agrisylvopastoralisme et autres systèmes. Les trois précédents systèmes concernent les cultures et les élevages en association avec l'arboriculture (arbres fruitiers et non fruitiers). En revanche, les autres systèmes se manifestent par l'aquaforesterie (étangs piscicoles entourés d'arbres) et par l'apiforesterie (production du miel avec les *Acacias auriculiformis* et *mangium*).

Parallèlement aux pratiques agroforestières révélées dans la présente étude, l'entomoforesterie, comme technologie agroforestière pour la promotion des arbres à chenilles, a également débuté dans la RBL.

3.2. Perceptions sur les opportunités offertes par l'agroforesterie et défis à relever

Les perceptions de 88 enquêtés sur les opportunités et les défis de pratiques agroforestières dans et autour de la RBL sont indiqués aux tableaux 4 et 5.

Tableau 4. Perceptions des enquêtés sur les opportunités liées aux pratiques agroforestières

Opportunités	Effectif	%
Diversification des activités	66	75,0
Diversification des sources de revenus	84	95,4
Valorisation des terres marginales	61	69,3
Amélioration de la fertilité des sols	59	67,0
Ombre apporté par les arbres	51	58,0

Parmi les opportunités offertes par l'agroforesterie à Luki (Tableau 4), la majorité des enquêtés ont évoqué la diversification des activités et des sources de revenus par la vente des plusieurs produits agroforestiers comme les produits de cultures et d'élevage, le bois de feu, le bois d'œuvre et les produits forestiers non ligneux (fruits, miel, chenilles, champignons, etc.) Les autres opportunités soulignées par les répondants sont la valorisation des terres marginales (savanes dégradées et terrains en pente), l'amélioration de la fertilité des sols et l'ombre apporté par les arbres.

Tableau 5. Perceptions des enquêtés sur les défis

Défis à relever	Effectif	%
Rareté des terres	83	94,3
Conflits d'utilisation des terres	80	90,9
Coûts d'investissement élevés de l'agroforesterie moderne	85	96,6
Réduction d'espace pour les cultures vivrières	78	88,6

S'agissant des défis sur les pratiques agroforestières à Luki (Tableau 5), la quasi-totalité des enquêtés ont évoqué les coûts d'investissement élevés de l'agroforesterie moderne, la rareté des terres, les conflits d'utilisation des terres et la réduction d'espace pour les cultures vivrières.

4. DISCUSSION

4.1. Pratiques agroforestières

Cette étude a révélé que les fermiers agroforestiers traditionnels de Luki ont une grande préférence de l'agrisylviculture (*taungya*, haies vives, jardins de case, agroforêts, etc.). Les systèmes sylvopastoraux et l'agrisylvopastoralisme (animaux dans les haies vives ou jardins de case) avec les arbres fruitiers (agrumes, manguier, safoutier, avocatier, etc.), le caféier, le cacaoyer, l'acacia et le Limba sont aussi présents dans l'agrisylviculture sur des superficies de moins d'un hectare chacune.

En revanche, les activités agroforestières modernes sont dominées par l'apiforesterie et l'aquaforesterie. Ces deux pratiques associées aux cultures (vivrières et légumières) et élevages (volaille, moutons, chèvres et porcs) évoluent sur un même espace avec les arbres (*Acacias sp.* et fruitiers) sur des superficies chacune d'au-moins 5 hectares. Ces résultats rejoignent ceux de Delaunoy *et al.*, (2007) et de Nyange (2014).

4.2. Opportunités offerte par l'agroforesterie

Diversification des activités et des sources de revenus

Du point de vue de la quasi-totalité des personnes interrogées, les pratiques agroforestières à Luki sont des moyens pour diversifier leurs activités de production et leurs sources de revenus, à court et moyen termes à travers les productions légumières et vivrières et les élevages. Bien que les cultures fruitières soient, pour quelques uns d'entre eux, des investissements à durée relativement longue (4 à 7 ans), elles leur permettent d'avoir des revenus toutes les années après chaque récolte. Mbumba *et al.* (2018) ont montré que la technique de marcottage aérien aboutit à la réduction du temps de fructification à 18 mois au lieu de 5 à 7 ans dans la multiplication par la graine. Il est possible que les arbres fruitiers soient exploités dans le but de créer également des valeurs ajoutées avec des opérations de transformation des produits.

Quelques enquêtés ont révélé que les *Acacias (auriculiformis et mangium)* constituent pour eux un patrimoine qui leur permet de générer des revenus à moyen terme (environ 5 ans) avec la production de bois-énergie (bois de feu et charbon de bois) ou bois d'œuvre (menuiserie et charpenterie) et à long terme (plus de 20 ans) selon qu'ils soient utilisés à l'avenir comme l'une des stratégies locales d'adaptation au changement climatique. Ces constats sont similaires à ceux rapportés par Verchot *et al.*, (2007), Schoeneberger (2009) Sieffert (2013). En parallèle, Kengue (2003) a montré que l'investissement en safoutier est un

complément pour les ressources alimentaires et les revenus de paysans.

Valorisation des terres marginales

Beaucoup d'agroforestiers modernes interrogés ont souligné qu'ils reboisent surtout dans les savanes, dégradées par les pratiques paysannes courantes (agriculture itinérante sur brulis et déboisement). Les arbres plantés sont présents même sur les pentes fortes et les cultures vivrières sont mises sur les terrains plats ou de pente faible. Quelques répondants pratiquent le maraichage, la riziculture et la pisciculture en association, vers les bas fonds. Ces résultats sont en harmonie avec les études de Ntumba (2012) sur le reboisement des savanes dans le cadre du projet REDD+ intégré autour de la RBL. Parallèlement, WWF (2012) a signalé 1 020 hectares des superficies reboisées par les fermiers modèles dont 650 hectares hors de la réserve et 380 dans la réserve.

Amélioration de la fertilité des sols

Plus de la moitié des enquêtés ont soutenu que les *Acacias auriculiformis* et *mangium* ainsi que les autres arbres présents à Luki contribuent à la fertilisation des sols. Deux raisons peuvent être avancées pour expliquer cette situation. La première est que la décomposition de la matière organique, à travers les feuilles des arbres qui tombent, enrichit le sol. La seconde va dans le sens que les arbres développent un système racinaire profond avec la capacité de remonter les nutriments, de structurer le sol et ainsi améliorer la disponibilité des ressources pour les plantes.

Les résultats de cette étude viennent renforcer les recherches menées par Bisiaux *et al.* (2009), Jose (2009), Malézieux *et al.* (2009), Tartera *et al.* (2012) et Soltner (2016). Parallèlement, Kasongo *et al.* (2009) ont démontré les effets positifs d'*Acacia auriculiformis* sur la fertilité des sols sablonneux du Plateau des Batéké dans la ville de Kinshasa.

4.3. Défis à relever.

Rareté et conflits d'utilisation des terres

Pour la majorité des enquêtés, les défis des pratiques agroforestières dans et en périphérie de la RBL incluent la rareté et les conflits liés à l'utilisation des terres. Les raisons évoquées sont la croissance démographique et le foncier. A cet effet, la croissance démographique a été affirmée par WWF (2004) qui a constaté un taux de croissance de 292 % en dix ans, soit une population de 28 590 en 1993 et celle de 83 495 en 2003. Dans le même contexte Perodeau (2008) a souligné que plus de 7 000 personnes vivaient dans la RBL et environ 65 000 dans ses alentours. Nyange (2014) a estimé cette population à 138 589 en 2013.

En ce qui concerne le foncier, Huart (2008) cité par WWF (2012) a révélé trois catégories des fermiers présents à Luki : les ayants-droit, les propriétaires-exploitants et les locataires. Les ayants-droit sont des propriétaires coutumiers possédant de grandes étendues de terres acquises par héritage. Ils mettent en location les terres agricoles pour une durée de 3 à 5 ans renouvelable. Les propriétaires-exploitants sont ceux ayant acquis à titre définitif la jouissance d'une portion des terres, soit par donation ou soit par achat auprès des ayants-droit. Ils sont dotés de titre de propriété (emphytéose). Les locataires sont ceux ayant contracté avec les propriétaires (ayants-droits et INERA), le droit foncier se limitant à l'usufruit (Ntoto, 2009). A l'intérieur de la RBL, l'exploitation des terres s'effectue parfois sous forme de métayage (Huart, 2008 cité par WWF, 2012). Les répondants ont souligné que comme les parcelles agroforestières s'étendent à long terme, il est souhaitable d'être propriétaire que locataire des terres.

L'accès à une terre, à titre de location pour les activités agricoles dans un village, excepté les droits d'entretien au chef du clan (propriétaire des terres), est conditionné par des frais à payer, en nature (un sac de sel, un sachet de sucre, un paquet de cigarette, des noix de cola, etc.) et en espèce. Les frais évoluent selon le type de terre, le type de cultures (pérenne ou non) à mettre en place et les relations avec l'ayant droit. Les prix varient entre 50 et 100 \$ par hectare/an pour les terres forestières. Pour les savanes, ces prix sont encore moindres. Par ailleurs, le coût pour la carbonisation, est d'au-moins 50 \$. En outre, au moment de la récolte, une part de la production est souvent donnée à l'ayant droit (Bhattacharya *et al.* 2014 ; Nyange, 2014 et Salmon, 2012).

D'après les personnes ressources (INERA et MAB), les forêts des concessionnaires sont gérées par les exploitations agricoles et forestières (Agriyumbe, SCAM, etc.) et dont l'accès est interdit aux populations locales. L'accès à la forêt de la RBL est soumis à des restrictions mais la surveillance ne rassure pas suite à une faiblesse des gestionnaires de cette réserve. Mais, la complicité de certains agents de l'INERA et du MAB dans les activités illicites (carbonisation, chasse, agriculture itinérante sur brulis, etc.) au sein de la réserve ainsi que la faible implication des autorités tant politico-administratives que judiciaires empiètent la gestion de la RBL.

Un autre défi majeur évoqué par les enquêtés sur les pratiques agroforestières à Luki concerne les conflits liés à l'utilisation des terres. Selon eux, ces conflits ont plusieurs origines parmi lesquels les problèmes liés à la délimitation des concessions, le non-respect de contrats entre les ayants-droits et les exploitants et parfois le sabotage des activités des

exploitants locataires par les ayants-droits à travers l'usage volontaire des feux de brousse et les vols fréquents de production. La gestion des arbres est aussi source de conflits lorsque le propriétaire désire récupérer ses terres auprès de son locataire avant l'exploitation des arbres par ce dernier. Des résultats similaires à cette étude ont été trouvés par WWF (2012).

Coûts d'investissement élevés de l'agroforesterie moderne

Alors que les parcelles agroforestières modernes vont au delà de 5 hectares (WWF, 2016), tous les agroforestiers traditionnels enquêtés ont déclaré qu'ils ne possèdent que des surfaces de moins d'un hectare par ménage dans lesquels ils peuvent mettre en association deux à cinq cultures vivrières et les arbres. Ces résultats sont en harmonie avec les études menées par Nyange (2014). Biloso (2008) et Bisiaux et Muliele (2009) ont également constaté que les parcelles agroforestières traditionnelles aux plateaux de Batéké en périphérie de Kinshasa disposent de superficies relativement petites (< 1 ha).

En considérant la taille de parcelles agroforestières et les coûts y associés, la quasi-totalité des enquêtés ont évoqué que leur capacité est très limitée pour mettre en œuvre l'agroforesterie moderne. Cette forme de pratiques exige des moyens techniques, matériels et financiers suffisamment élevés, surtout durant les premières années de leur implantation. Ces résultats ont été soulignés par WWF (2012). WWF (2016) a affirmé que le projet REDD + intégré autour de la RBL en 2013 a permis la mise à la disposition de chaque fermier d'un lot de 1200 plantules d'*Acacias* et d'une somme de 231 USD/ha pour les travaux de préparation du terrain et la mise en place des plantules. Chaque fermier modèle du projet REDD + avait reçu les semences et les matériels aratoires ainsi qu'un appui financier de 400 USD/ha pour la prise en charge de la main-d'œuvre. En outre, ce projet a rendu disponible la formation auprès de fermiers sur les pratiques agroforestières modernes (WWF, 2016). Mais, ce type d'investissement en agroforesterie moderne n'est pas à la portée des paysans vivant dans la contrée de Luki.

Réduction d'espace pour les cultures vivrières

Un autre défi révélé par les enquêtés sur les pratiques agroforestières à Luki est la réduction d'espace pour les cultures vivrières à cause de la présence des arbres. De prime à bord, l'exploitation arboricole entraîne la perte de superficie des cultures vivrières, la compétition en lumière et en eau entre les arbres et les cultures, etc. Ces résultats sont en harmonie avec ceux de Dupraz (2002) et De Baetz *et al.* (2007).

Mais, une perte de surface ne signifie pas forcément une diminution de rendement agroforestier. En effet, en agroforesterie séquentielle (agroforesterie en régis) par exemple, les cultures annuelles sont plantées au même moment que les arbres en veillant au respect strict des écartements. Pendant que les arbres évoluent jusqu'à leur exploitation à moyen terme et/ou à long terme, plusieurs récoltes peuvent être réalisées pour les cultures annuelles. Ces affirmations rencontrent les études menées par Dupraz *et al.* (2000), Dupraz & Liagre (2008) et Dupraz (2010).

Certes, les arbres non élagués peuvent réduire l'espace pour les cultures intercalaires (annuelles) par l'ombrage. Mais, cette situation peut être gérée en orientant les lignes d'arbres dans le sens Nord-Sud de manière à ce que les espèces héliophiles bénéficient pleinement des rayonnements solaires. Dans les zones très ensoleillées, les cultures peuvent être plantées dans le sens Ouest - Est en fonction de leur adaptation à l'ombre. Il convient de signifier que les espèces héliophiles sont celles qui aiment la lumière pleine. En revanche, les espèces ombrophiles ou sciaphiles tolèrent l'ombre. A Luki, le bananier, le cacaoyer et le caféier supportent bien l'ombre des Limba ou des autres essences forestières. Les légumes feuilles (épinard et choux), les haricots et les taros poussent bien à mi-ombre. Les légumes-fruits (tomate, piment, courge, courgette et aubergine) bien qu'héliophiles, peuvent supporter une luminosité plus faible surtout pour les cas de variétés précoces.

5. Conclusion et suggestions

Cette étude a révélé deux pratiques agroforestières dans et en périphérie de la RBL entre autres les pratiques traditionnelles et les pratiques modernes, avec chacune quatre systèmes agroforestiers notamment l'agrisylviculture, le sylvopastoralisme, l'agrisylvopastoralisme et les autres systèmes (apiforesterie et/ou aquaforesterie).

En dépit de défis liés à ces pratiques, le recours à l'agroforesterie est une bonne voie pour le développement de l'agriculture durable auprès des communautés locales riveraines de la RBL. A ce sujet, les paysans enquêtés ont affirmé que la mise en œuvre des systèmes agroforestiers peut permettre à la diversification et l'accroissement de leur revenu. Dès lors, lorsqu'ils sont bien encadrés, ces fermiers agroforestiers peuvent apporter leur contribution à la gestion durable des ressources naturelles de la RBL avec certes la réduction de leur dépendance vis-à-vis de cette aire protégée.

Cependant, la RBL subit encore des fortes pressions anthropiques malgré l'implantation des fermes agroforestières modèles du projet REDD+ dans et autour de la RBL. Ainsi, des études ultérieures sur la durabilité (environnement, social et économie)

des fermes agroforestières présentes dans la contrée de Luki sont souhaitables.

Références

- Ahmed A., Redo Wan M., Uddin M. S. & Hossain M. K., 2007. Eucalyptus as agroforestry component in the homestead and agricultural field of Sitakunda, Bangladesh. *Revue Internationale de la Technologie Agricole Durable, Agril. Tech.*, 3 (3), 46-51.
- Altieri M., 2009. *Agroecology, small farms and food sovereignty*. Monthly, Review, 102-112.
- Atangana A.R., Khasa D.P., Chang, S.X. & Degrande A., 2014. *Tropical Agroforestry*. , Springer, ISBN 978-94-007-7722-4, 467
- Bhattacharya S., Nourtier M., Torres D., 2014. *Analyse socioéconomique des agents, facteurs et causes sous-jacentes à la déforestation. Projet pilote REDD+ dans et autour de la Réserve de Biosphère de Luki, Résumé exécutif*, ONFi, 12 p.
- Biloso A., 2008. *Valorisation des produits forestiers non ligneux des plateaux de Batéké en périphérie de Kinshasa (RD Congo)* (Thèse de doctorat, inédit), Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, 252 p.
- Bisiaux F., Peltier R. & Muliele J-C., 2009. Plantations industrielles et agroforesterie au service des populations des plateaux Batéké, Mampou, en RDC. *Bois et Forêts des Tropiques*, 301 (3), 21-32.
- De Baets N., Gariépy S. & Vézina A., 2007. *Le portrait de l'agroforesterie au Québec*. Canada, 78 p.
- Delaunoy Y., De Ridder M., Lejeune G. & Balancier B., 2007. *Le système sylvo-bananière dans le Mayombe (RDC), Aperçu d'un patrimoine agroforestier, 50 ans après sa mise en place*. WWF et Musée Royal de l'Afrique Centrale, 47 p.
- Ducenne Q., 2009. *Evaluation des actions agroforestières développées à Mampou, RDC*. Cardino agrisystèmes Ltd. Volume I : Synthèse finale, 32 p.
- Dupraz C., Liagre F. & Pointereau P., 2000. *Étude des pratiques agroforestières associant des arbres fruitiers de haute tige à des cultures ou des pâtures*, 203 p.
- Dupraz C., 2002. *Tree-crops interaction model. State of the art report. Deliverable 1.1.1 of the SAFE Europeans Research Contract*. QLK5-CT-2001-00560, 35 p.
- Dupraz C. & Liagre F., 2008. *Agroforesterie: des arbres et des cultures*. Paris, Editions France Agricole, 413 p.
- Dupraz C., 2010. C'est officiel : Planter des arbres est bon pour l'agriculture, l'agroforesterie. *Revue française des arbres ruraux*, 3 (1), 21 - 31.
- FAO, 2015. *Promouvoir l'agroforesterie dans les politiques publiques – Guide pour les décideurs*. Document de travail sur l'agroforesterie no 1. Rome. FAO, Rome, 36 p.
- Gordon A. M., Newman S. M. & Coleman B.R.W., 2018. *Temperate Agroforestry Systems*, 2nd Edition, Kindly Edition, 325 p.
- Guillaud Y., 2007. *Biodiversité et développement durable*. Paris, Karthala - Éditions UNESCO, Collection Études en sciences sociales, 246 p.
- Jose S., 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agroforestry Systems* 76 (1), 1-10.
- Kasongo R. K., Van Rants E., Verdoodt A., Kanyankagote P. & Baert G., 2009. Impact of *Acacia auriculiformis* on the chemical fertility of sandy soils on the Batéké plateau, D.R. Congo. *Soil use and Management*, 25, 21 - 27.
- Kengue J., 2003. *Safou (Dacryodes edulis): Manuel du Vulgarisateur*. Southampton, Royaume-Uni, University of Southampton, International Centre for Under utilised Crops (ICUC), 32 p.
- Lubini A., 1997. *La végétation de la Réserve de Biosphère de Luki au Mayombe (Zaire)*. Opera botanica Belgica, Meise, 151 p.
- Lundgren B., 1987. ICRAF's first ten years. *Agroforestry Systems*, 5, 197 - 217.
- Malézieux, E., Crozat, Y., Dupraz, C. et al., 2009. Mixing plant species in cropping systems : concept, tools and models. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(1), 43 - 62.
- Mary F. & Besse F., 1996. *Guide d'aide à la décision en agroforesterie. Tome 1*. GRET/Ministère de la coopération/CTA, Paris, France, 301 p.
- Mbumba B., Soke M., Lundoloka M. G., Baketana K. P. A., Nseka L. P., Lesa L.A., Malueki T. M., 2018. Essai de propagation du safoutier (*Dacryodes edulis* [G.Don] H. J. Lam.) par marcottage aérien au Jardin Botanique de Kisantu, RDC. *Congo Sciences*, www.congosciences.org, ISSN : 2410 - 4299, 6 (3), 169 - 172.
- MECNT, 2009. *Potentiel REDD+ de la RDC*, MECNT, 66 p.
- MECNT, 2010. *Projet Pilote REDD+ intégré autour de la Réserve de Biosphère de Luki (RBL) dans la forêt du Mayombe, RDC*, MECNT, 45 p.
- Nair P. K. R., 1985. Classification of agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, 3, 97 - 128.
- Nair P. K. R., 1993. *An introduction to agroforestry*. Kluwer Academic Publishers ed. ISBN 0-7923-2135-9, 499 p.
- Nsenga L., 2004. *Etudes socio-économiques dans les villages riverains de la RBL*. WWF, RDC, 52 p.
- Ntoto, R., 2009. Sécurisation des mécanismes de subsistance des populations rurales du Mayombe. Problématique de reconversion d'une économie locale. Thèse de doctorat à la Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, 257 p.
- Ntumba E., 2008. *Notes techniques sur les fermes modèles, Projet REDD+ Luki*. WWF RDC, 8 p.
- Nyange N. M., 2014. *Participation des communautés locales et gestion durable des forêts : cas de la RBL en*

RDC. Thèse de doctorat, Université Laval et Université de Kinshasa, 205 p.

Perodeau B., 2008. Vivre autour d'une réserve de biosphère : le cas de Luki, in : Ministère de l'Agriculture, Pêche et Elevage. In *La voix du Congo profond, RD Congo*, Kinshasa, RDC, 73 p.

Raintree J. B., 1986. Les voies de l'agroforesterie : Régime foncier, culture itinérante et agriculture permanente. *Revue internationale des forêts et des industries forestières. Unasyva*, (154) 38, 1 - 18.

Rivest, D., Cogliastro, A., Bradley, R. & Olivier, A., 2010. Intercropping hybrid poplar with soybean increases soil microbial biomass, mineral N supply and tree growth. *Agroforestry Systems*, 80 (1), 33 - 40.

Rochebleau D., Weber F. & Field-Juma A., 1988. *Agroforestry in dryland Africa Nairobi*. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), 311 p.

Sieffert A., 2013. *Conception de systèmes « vergers - maraîchers » associant arbres fruitiers, légumes et arbres champêtres – Application au cas de la ferme agro-écologique pilote de la Durette*. INRA-PSH éd., Avignon. 139 p.

Schoeneberger M. M., 2009. Agroforestry : working trees for sequestering carbon on agricultural lands. *Agroforestry Systems*, 75 (1), 27-37

Tartera, C., Rivest, D., Olivier, A., Liagre, F. & Cogliastro, A., 2012. Agroforesterie en développement : parcours comparés du Québec et de la France. *The Forestry Chronicle*, 88 (1), 21-29.

Torquebiau E., 2007. *Agroforesterie : des arbres et des champs*, Paris, Harmattan, 151 p.

Verchot L. V., Van Noordwijk M., Kandji S., Tomich T., et al., 2007. Climate change : Linking adaptation and mitigation through agroforestry. *Mitigat. Adapt. Strateg. Global Change*, 12, 901 - 918.

Warlop F., Corroyer N., Denis A. et al., 2017. *Associer légumes et arbres fruitiers en agroforesterie : Principes, éléments techniques et points de vigilance pour concevoir et conduire sa parcelle*. Projet SMART, 40 p.

WWF., 2005. *Programme de développement et de conservation de la Réserve de biosphère de Luki. Projet d'appui à la gestion durable et à la conservation des écosystèmes forestiers de la RDC, phase 1*, WWF, 32 p.

WWF, 2008. *Plan d'aménagement de la Réserve de la Biosphère de Luki. Programme de développement et de conservation de la Réserve de Biosphère de Luki. Projet d'appui à la gestion durable et à la conservation des écosystèmes forestiers de la RDC, phase 2*, WWF, 34 p.

WWF, 2012. *Projet d'Appui à la Production Agricole et à la Sécurité Alimentaire "PAPASA" en périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki dans les districts de Boma et du Bas-Fleuve*, WWF, 118 p.

WWF, 2016. *Projet REDD+ à Luki. Note technique sur les fermes modèles*, WWF, 7 p.

Young A., 1988. Agroforestry and its to contribute to land development in the tropics. *Journal of Biogeography*, 15, 19 - 30.

Young A., 1989. *Agroforestry for soil conservation*. CAB International; BPCC Wheatons, Exeter, 271 p.